

DISCOVRS
DE LA METHODE

POVR BIEN CONDVIRE SA RAISON,
& chercher la verité dans les Sciences.

PLVS

LA DIOPTRIQVE, LES METEORES,
LA MECHANIQUE,

ET LA MUSIQUE, *Qui sont des essais de cette METHODE.*

PAR RENE' DESCARTES.

Aucc des Remarques & des éclaircissemens necessaires.



Ex Bibliotheca filienium Sti Bernardi Parisiensis
A PARIS,

Chez CHARLES ANGOT, rue saint Iacques,
au Lion d'Or.

M. DC. LXVIII.

AVEC PRIVILEGE DV ROY.

DE LA MATHIE

1825 - 1826

1827 - 1828



CHICK LARSEN, 1825-1826

W. D. L. V. 111



LA

DIOPTRIQUE,

DISCOURS PREMIER.

DE LA LUMIERE.

TOUTE la conduite de nostre vie depend de nos sens, entre lesquels celuy de la veüe étant le plus vniuersel & le plus noble, il n'y a point de doute, que les inuentions qui seruent à augmenter la puissance, ne soient des plus vtilles qui puissent estre. Et il est mal-aisé d'en trouuer aucune qui l'augmente dauantage que celle de ces merueilleuses lunettes, qui n'estant en vsage que depuis peu nous ont déjà découuert de nouveaux astres dans le ciel, & d'autres nouveaux objets dessus la terre en plus grand nombre que ne sont ceux que nous y auions veus auparauant, en sorte que portant nostre veüe beaucoup plus loin que n'auoit coustume d'aller l'imagination de nos peres, elles semblent nous auoir ouuert le chemin, pour paruenir à vne connoissance de la Nature beaucoup plus grande & plus parfaite qu'ils ne l'ont eüe. Mais à la honte de nos sciences, cette inuention si vtile & si admirable, n'a premierement esté trouuée que par l'experience & la fortune. Il y a environ trente ans, qu'un nommé Iaques Metius de la ville d'Alcmar en Hollande, homme qui n'auoit iainais estudié, bien qu'il eust vn pere & vn frere qui ont fait profession des Mathematiques, mais qui prenoit particulièrement plaisir à faire des miroirs & verres brûlans, en com-

posant mesme l'hyuer avec de la glace, ainsi que l'experience a monsté qu'on en peut faire; ayant à cette occasion plusieurs verres de diuerses formes, s'auisa par bonheur de regarder au trauers de deux, dont l'un estoit vn peu plus espais au milieu qu'aux extremités, & l'autre au contraire beaucoup plus espais aux extremités qu'au milieu, & il les appliqua si heureusement aux deux bouts d'un tuyau, que la premiere des lunettes, dont nous parlons, en fut composée. Et c'est seulement sur ce patron, que toutes les autres qu'on a veües depuis ont esté faites, sans que personne encore, que ie sçache, ait suffisamment déterminé les figures que ces verres doiuent auoir. Car bien qu'il y ait eu depuis quantité de bons esprits, qui ont fort cultiüé cette matiere, & ont trouué à son occasion plusieurs choses en l'Optique qui valent mieux, que ce que nous en auoient laissé les anciens, toutefois à cause que les inuentions vn peu malayfées n'arriuent pas à leur dernier degré de perfection du premier coup, il est encore demeuré assés de difficultéz en celle-cy, pour me donner sujet d'en escrire. Et d'autant que l'execution des choses que ie diray, doit dependre de l'industrie des artisans, qui pour l'ordinaire n'ont point estudié, ie tafcheray de me rendre intelligible à tout le monde, & de ne rien omettre ny supposer, qu'on doie auoir appris des autres sciences. C'est pourquoy ie commenceray par l'explication de la lumiere & de ses rayons, puis ayant fait vne briëue description des parties de l'œil, ie diray particulièrement en quelle sorte se fait la vision; & en suite ayant remarqué toutes les choses qui sont capables de la rendre plus parfaite, i'enseigneray comment elles y peuuent estre adadjoustées par les inuentions que ie décriray.

Or n'ayant icy autre occasion de parler de la lumiere, que pour expliquer comment ses rayons entrent dans l'œil, & comment ils peuuent estre détournés par les diuers cors qu'ils rencontrent, il n'est pas besoin que i'entreprenne de dire au vray quelle est sa nature, & ie croy qu'il suffira que ie me serue de deux ou trois comparaisons qui aydent à la

DISCOVRS PREMIER.

67

concevoir en la façon qui me semble la plus commode, pour expliquer toutes celles de ses propriétés, que l'expérience nous fait connoître, & pour deduire en suite toutes les autres qui ne peuvent pas si aysement estre remarquées. Imitant en cecy les Astronomes, qui bien que leurs suppositions soient presque toutes fausses ou incertaines, toutefois à cause qu'elles se rapportent à diuerses observations qu'ils ont faites, ne laissent pas d'en tirer plusieurs conséquences tres vrayes & tres assurées.

Il vous est bien sans doute arriué quelquefois en marchant de nuit sans flambeau, par des lieux vn peu difficiles, qu'il falloit vous aider d'vn baston pour vous conduire, & vous aués pour lors pû remarquer, que vous sentiés par l'entremise de ce baston, les diuers objets qui se rencontroient autour de vous, & mesme que vous pouuiez distinguer s'il y auoit des arbres, ou des pierres, ou du sable, ou de l'eau, ou de l'herbe, ou de la bouë, ou quelque autre chose de semblable. Il est vray que cette sorte de sentiment est vn peu confuse & obscure, en ceux, qui n'en ont pas vn long vsage; mais considerés là en ceux, qui estant nés aueugles, s'en sont seruis toute leur vie, & vous l'y trouuerés si parfaite, & si exacte, qu'on pourroit quasi dire qu'ils voyent des mains, ou que leur baston est l'organe de quelque sixième sens, qui leur a esté donné au defaut de la veüe. Et pour tirer vne comparaison de cecy, ie desire que vous pensiés, que la lumiere n'est autre chose dans les corps qu'on nomme lumineux, qu'vn certain mouuement, ou vne action fort prompte, & fort viue, qui passe vers nos yeux, par l'entremise de l'air & des autres corps transparens en mesme façon que le mouuement ou la resistance des corps, que rencontre cet aueugle, passe vers sa main, par l'entremise de son baston. Ce qui vous empeschera d'abord de trouuer estrange, que cette lumiere puisse estendre ses rayons en vn instant, depuis le soleil iusques à nous: car vous sçaués que l'action, dont on meut l'vn des bouts d'vn baston, doit ainsi passer en vn instant iusques à l'autre, &

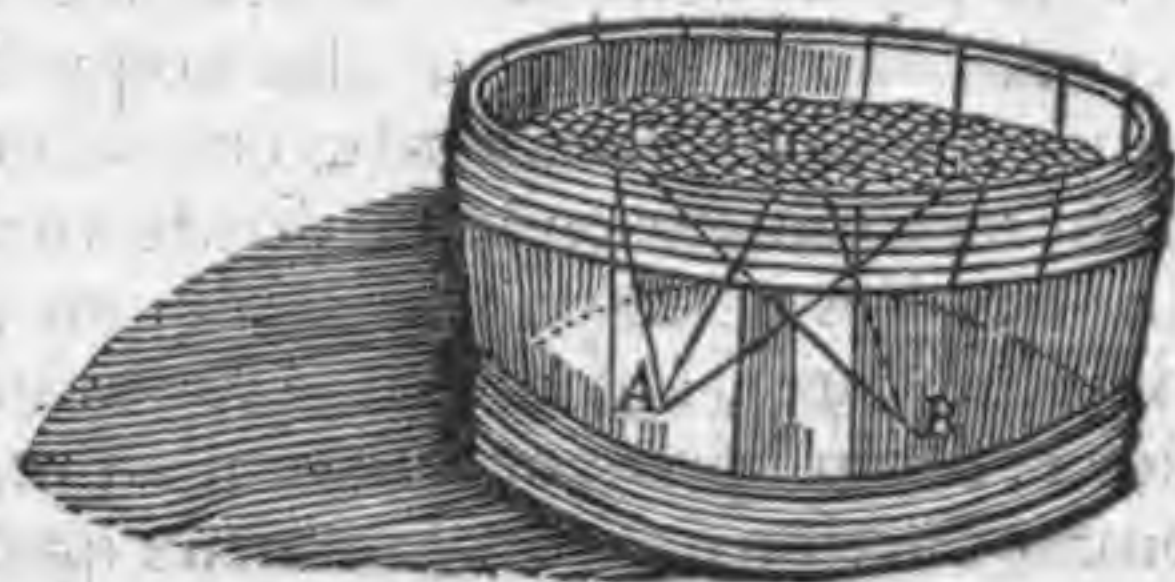
qu'elle y deuroit passer en mesme sorte, encores qu'il y auroit plus de distance qu'il n'y en a depuis la terre iusques aux cieux. Vous ne trouuerés pas estrange non plus, que par son moyen nous puissions voir toutes sortes de couleurs; Et mesme vous croyrés peut estre que ces couleurs ne sont autre chose dans les corps qu'on nomme colorés, que les diuerses façons, dont ces corps la reçoient & la renuoyent contre nos yeux: Si vous considerés que les differences qu'un auugle remarque entre des arbres, des pierres, de l'eau, & choses semblables, par l'entremise de son baston, ne luy semblent pas moindres, que nous font celles, qui sont entre le rouge, le jaune, le verd, & toutes les autres couleurs; & toutefois que ces differences ne sont autre chose en tous ces corps, que les diuerses façons de mouuoir, ou de resister aux mouuemens de ce baston. En suite dequoy vous aurés occasion de iuger, qu'il n'est pas besoin de supposer qu'il passe quelque chose de materiel, depuis les objets iusques à nos yeux, pour nous faire voir les couleurs & la lumiere, ny mesme qu'il y ayt rien en ces objects, qui soit semblable aux idées, ou aux sentimens que nous en auons: tout de mesme qu'il ne sort rien des corps, que sent un auugle, qui doie passer le long de son baston iusques à sa main, & que la resistance ou le mouuement de ces corps, qui est la seule cause des sentimens qu'il en a, n'est rien de semblable aux idées qu'il en conçoit. Et par ce moyen vostre esprit sera deliuré de toutes ces petites images voltigeantes par l'air, nommées des *esperes intentionelles*, qui trauaillent tant l'imagination des Philosophes. Mesme vous pourrés aysément decider la question, qui est entre eux, touchant le lieu d'ou vient l'action qui cause le sentiment de la veüe: car comme nostre auugle peut sentir les corps qui sont autour de luy, non seulement par l'action de ces corps, lors qu'ils se meuuent contre son baston, mais aussi par celle de sa main, lors qu'ils ne font que luy resister; ainsi faut il auouer, que les objects de la veüe peuvent estre sentis, non seulement par le moyen de l'action, qui estant

DISCOVRS PREMIER.

69

en eux, tend vers les yeux; mais aussi par le moyen de celle, qui estant dans les yeux, tend vers eux. Toutefois pource que cette action n'est autre chose que la lumiere, il faut remarquer qu'il n'y a que ceux qui peuvent voir pendant les tenebres de la nuit, comme les chats, dans les yeux desquels elle se trouue: & que pour l'ordinaire des hommes, ils ne voyent que par l'action qui vient des objets; car l'experience nous monstre que ces objets doivent estre lumineux ou illuminés pour estre veus, & non point nos yeux pour les voir. Mais pource qu'il y a grande difference entre le baston de cet aveugle, & l'air ou les autres corps transparens, par l'entremise desquels nous voyons; il faut que ie me serue encore icy d'une autre comparaison.

Voyés vne cuue au temps de vendange, toute pleine de raisins à demi foulés, & dans le fons de laquelle on ait fait vn trou ou deux, comme A & B, par ou le vin doux qu'elle contient puisse couler. Puis pensés que n'y ayant point de vuide en la Nature, ainsi que presque tous les Philosophes auouënt, & neantmoins y ayant plusieurs pores en tous



les corps que nous apperceuons autour de nous, ainsi que l'experience peut montrer fort clairement; il est necessaire que ces pores soyent remplis de quelque matiere fort

subtile & fort fluide, qui s'étende sans interruption de puis les Astres iusques à nous. Or cette matiere subtile estât comparée avec le vin de cette cuue, & les parties moins fluides ou plus grossieres tant de l'air que des autres cors transparens, avec les grappes de raisins qui sont parmi: vous entendrés facilement, que comme les parties de ce vin, qui sont par exemple vers C, tendent à descendre en ligne droite par le trou A, au mesme instant qu'il est ouuert, & ensemble

par le trou B, & que celles qui sont vers D, & vers E, tendent aussi en mesme tems à descendre par ces deux trous, sans qu'aucune de ces actions soit empêchée par les autres, ny aussi par la resistance des grappes qui sont en cette cuue; nonobstant que ces grappes, estant soutenües l'une par l'autre, ne tendent point du tout à descendre par ces trous A & B, comme le vin, & mesme qu'elles puissent cependant estre meües en plusieurs autres façons, par ceux qui les foulent. Ainsi toutes les parties de la matiere subtile, que touche le costé du Soleil qui nous regarde, tendent en ligne droite vers nos yeux au mesme instant qu'ils sont ouuers, sans s'empescher les vnes les autres, & mesme sans estre empêchées par les parties grossieres des cors transparens, qui sont entre deux: soit que ces cors se meuuent en d'autres façons, comme l'air, qui est presque tousiours agité par quelque vent; soit qu'ils soyent sans mouuement, comme peut estre le verre ou le cristall. Et remarqués icy qu'il faut distinguer entre le mouuement, & l'action ou inclination à se mouuoir. Car on peut fort bien conceuoir que les parties du vin, qui sont par exemple vers C, tendent vers B, & ensemble vers A, nonobstant qu'elles ne puissent actuellement se mouuoir vers ces deux costés en mesme temps; & qu'elles tendent exactement en ligne droite vers B & vers A, nonobstant qu'elles ne se puissent mouuoir si exactement vers là en ligne droite, à cause des grapes de raisins qui sont entre deux: & ainsi pensant que ce n'est pas tant le mouuement, comme l'action des cors lumineux qu'il faut prendre pour leur lumiere, vous deués iuger que les rayons de cette lumiere ne sont autre chose, que les lignes, suiuant lesquelles tend cette action. En sorte qu'il y a vne infinité de tels rayons qui viennent de tous les points des cors lumineux, vers tous les poin de ceux qu'ils illuminent, ainsi que vous pouués imaginer vne infinité de lignes droites, suiuant lesquelles les actions qui viennent de tous les poin de la superficie du vin C D E tendent vers A, & vne infinité d'autres, suiuant lesquelles, les actions qui viennent

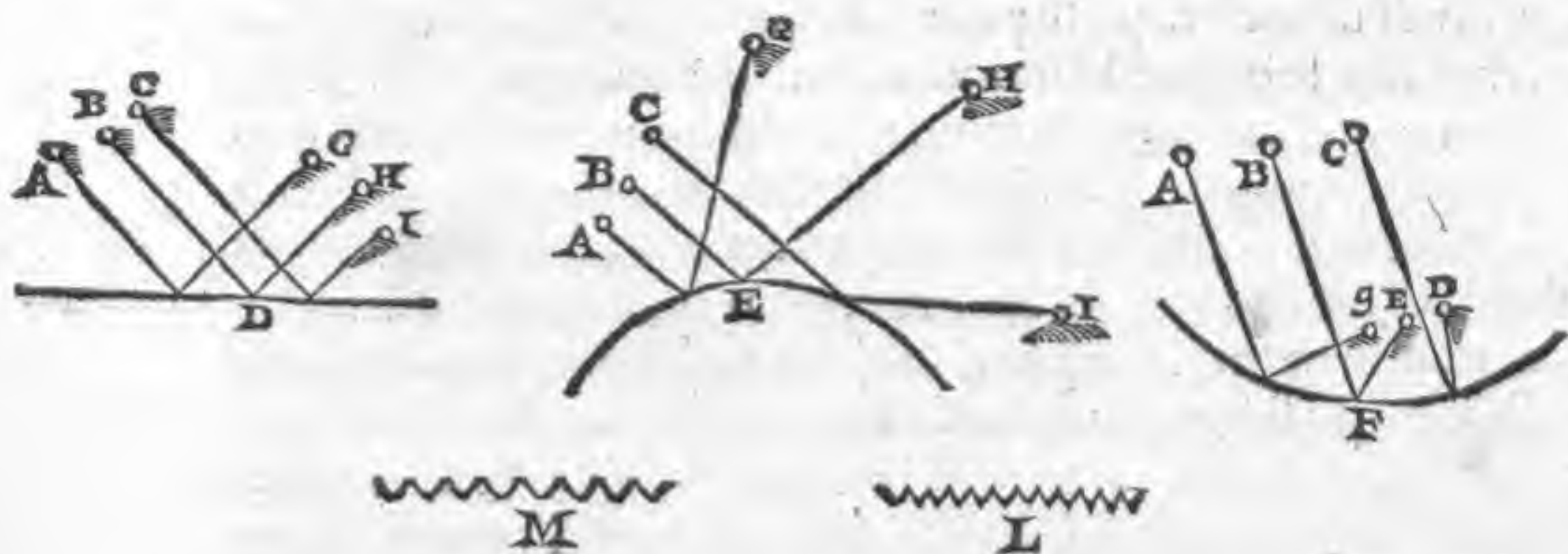
DISCOVRS PREMIER.

71

de ces mesmes poins, tendent aussi vers B, sans que les vnes empeschent les autres.

Au reste ces rayons doiuent bien estre ainsi tousiours imaginés exactement drois, lors qu'ils ne passent que par vn seul cors transparent, qui est par tout esgal à soy-mesme: mais lors qu'ils rencontrent quelques autres cors, ils sont sujets à estre détournés par eux, ou amortis, en mesme façon que l'est le mouuement d'une balle, ou d'une pierre iettée dans l'air par ceux qu'elle rencontre. Car il est bien ayisé à croire que l'action ou inclination à se mouuoir, que i'ay dit deuoir estre prise pour la lumière, doit suiure en cecy les mesmes loix que le mouuement. Et afin que i'explique cette troisieme comparaison tout au long, considerés que les corps, qui peuuent ainsi estre rencontrés par vne balle qui passe dans l'air, sont ou mous, ou durs, ou liquides; & que s'ils sont mous, ils arrestent & amortissent tout à fait son mouuement: comme lors qu'elle donne contre des toiles, ou du sable, ou de la bouë; au lieu que s'ils sont durs, ils la renuoyent d'un autre costé sans l'arrester, & ce en plusieurs diuerses façon: Car ou leur superficie est toute égale & vnue, ou raboteuse & inégale; & derechef estant égale, elle est ou platte, ou courbée; & estant inégale, ou son inégalité ne consiste, qu'en ce qu'elle est composée de plusieurs parties diuersement courbées, dont chacune est en soy assés vnue; ou bien elle consiste outre cela, en ce qu'elle a plusieurs diuers angles ou pointes, ou des parties plus dures l'une que l'autre, ou qui se meuuent, & ce avec des varietés qui peuuent estre imaginées en mille sortes. Et il faut remarquer que la balle, outre son mouuement simple & ordinaire, qui la porte d'un lieu en l'autre, en peut encores auoir vn deuxième, qui la fait tourner autour de son centre, & que la vitesse de cettuy-cy peut auoir plusieurs diuerses proportions avec celle de l'autre. Or quand plusieurs bales venant d'un mesme costé, rencontrent vn cors, dont la superficie est toute vnue & esgale, elles se reflexifient esgalement, & en mesme ordre, en sorte que si cette

superficie est toute plate, elles gardent entre elles la même distance, après l'avoir rencontrée, qu'elles avoient auparavant; & si elle est courbée en dedans, ou en dehors, elles s'approchent, ou s'éloignent en même ordre les vnes des autres, plus ou moins, à raison de cette courbure. Comme vous voyés icy les bales A B C, qui après avoir rencontré les superficies des cors DEF, se réfléchissent vers GHI. Et si ces bales rencontrent vne superficie inégale, comme L, ou M, elle se réfléchissent vers diuers costés, chacune

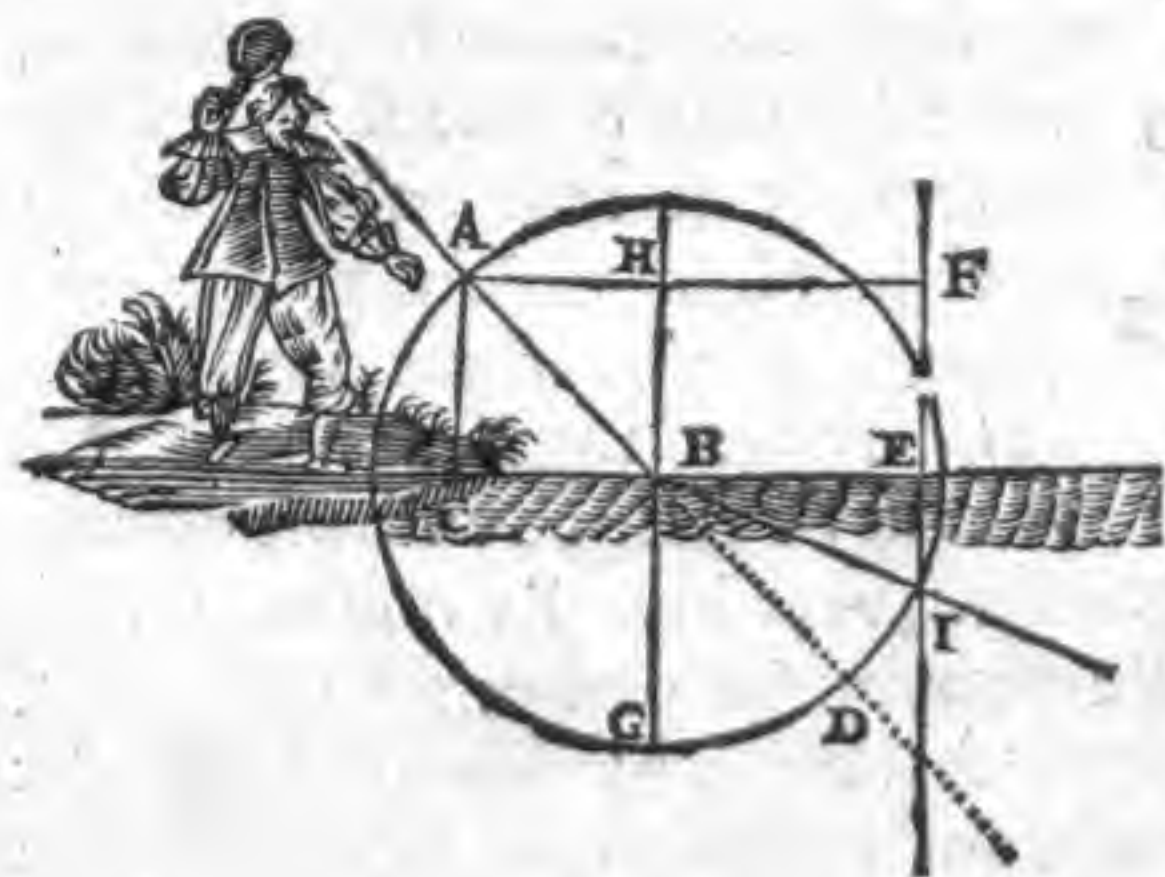


selon la situation de l'endroit de cette superficie qu'elle touche. Et elles ne changent rien que cela en la façon de leur mouvement, lors que son inégalité ne consiste qu'en ce que ses parties sont courbées diuersement. Mais elle peut aussi consister en plusieurs autres choses, & faire par ce moyen que si ces bales n'ont eu auparavant qu'un simple mouvement droit, elles en perdent vne partie, & en acquierent au lieu vn circulaire, qui peut auoir diuerse proportion avec ce qu'elles retiennent du droit, selon que la superficie du cors qu'elles rencontrent peut estre diuersement disposée. Ce que ceux qui jouient à la paume éprouuent assez, lors que leur bale rencontre de faux quareaux, ou bien qu'ils la touchent en biaisant de leur raquette, ce qu'ils nomment ce me semble couper ou friser. Enfin considérés que si vne bale qui se meut rencontre oblique-
ment

DISCOVRS PREMIER.

73

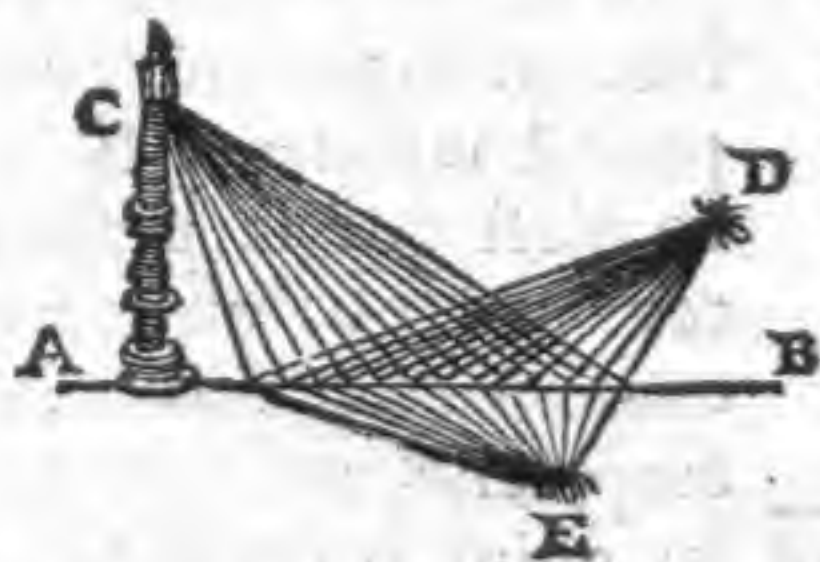
ment la superficie d'un cors liquide, par lequel elle puisse passer plus ou moins facilement, que par celuy d'ou elle sort, elle se détourne & change son cours en y entrant: comme par exemple, si estant en l'air au point A on la



pousse vers B, elle va bien en ligne droite depuis A iusques à B, si ce n'est que sa pesanteur ou quelque autre cause particuliere l'en empesche, mais estant au point B ou ie suppose qu'elle rencontre la superficie de l'eau CBE elle se détourne & prend son cours vers I, allant derechef en

ligne droite depuis B iusques à I, ainsi qu'il est aisé à verifier par l'experience. Or il faut penser en mesme façon, qu'il y a des cors qui estant rencontrés par les rayons de la lumiere les amortissent, & leur ostent toute leur force, à sçauoir ceux qu'on nomme noirs, lesquels n'ont point d'autre couleur que les tenebres. Et qu'il y en a d'autres qui les font réfléchir, les vns au mesme ordre qu'ils les reçoivent; à sçauoir ceux qui ayant leur superficie toute polie peuuent seruir de miroirs tant plats que courbés, & les autres confusement vers plusieurs costés. Et que derechef entre ceux-cy les vns font réfléchir ces rayons sans apporter aucun autre changement en leur action; à sçauoir ceux qu'on nomme blancs, & les autres y apportent avec cela vn changement semblable à celuy que reçoit le mouuement d'une bale quand on la frize; à sçauoir ceux qui sont rouges, ou jaunes, ou bleus, ou de quelque autre telle couleur. Car ie pense pouuoir determiner en quoy consiste la Nature de chacune de ces couleurs, & le faire voir par experience; mais cela passe les bornes de mon sujet. Et il me suffit icy

de vous auertir que les rayons qui tombent sur les corps qui sont colorés, & non polis, se reflexchissent ordinairement de tous costés, encores mesme qu'ils ne viennent que d'un seul costé. Comme encore que ceux qui tombent sur



la superficie du cors blanc A B, ne viennent que du flambeau C, ils ne laissent pas de se reflexchir tellement de tous costés, qu'en quelque lieu qu'on pose l'œil, comme par exemple vers D, il s'en trouue tousiours plusieurs venans de chaque endroit de cet-

te superficie A B, qui tendent vers luy. Et mesme si l'on suppose ce cors fort delié comme vn papier ou vne toile, en sorte que le iour passe au trauers, encores que l'œil soit d'autre costé que le flambeau, comme vers E, il ne lairra pas de se reflexchir vers luy quelques rayons de chacune des parties de ce cors. Enfin considerés que les rayons se detournent aussi, en mesme façon qu'il a esté dit d'une bale, quand ils rencontrent obliquement la superficie d'un cors transparent, par lequel ils penetrent plus ou moins facilement, que par celui d'où ils viennent, & cette façon de se detourner s'appelle en eux Refraction.

DE LA REFRACTION.

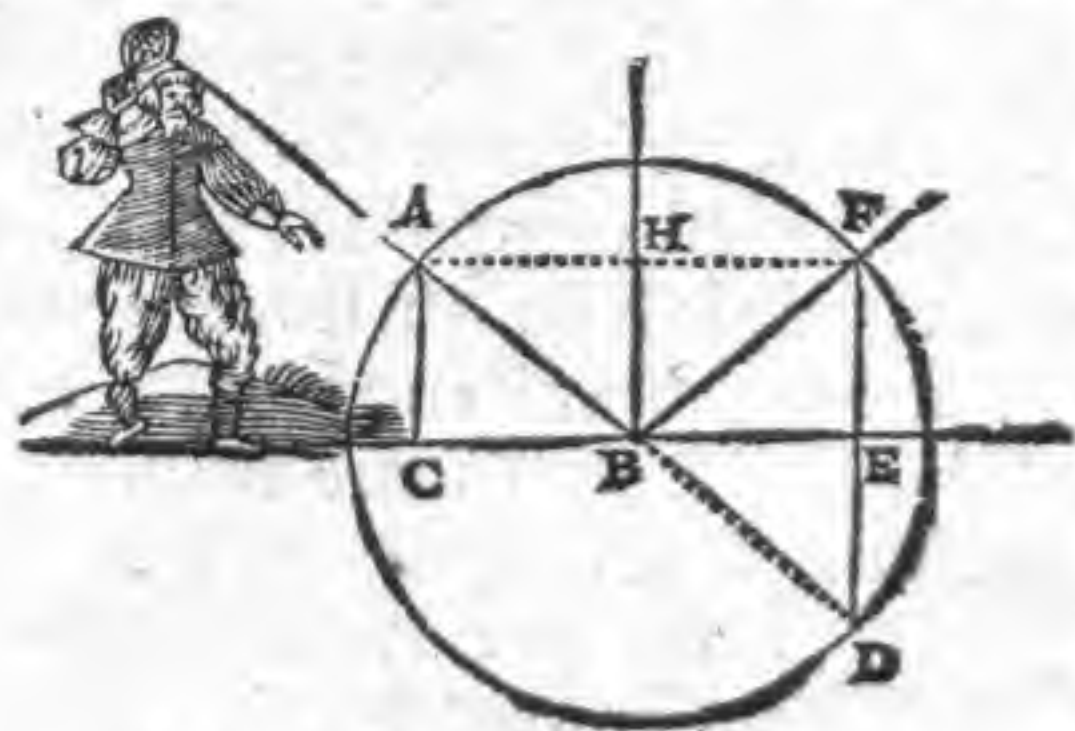
Discours Second.

D'AVTANT que nous aurons besoin cy-après de sçauoir exactement la quantité de cette refraction, & qu'elle peut assés commodément estre entendue par la comparaison dont ie viens de me seruir, ie croy qu'il est à propos, que ie tasche icy tout d'un train de l'expliquer, & que ie parle premierement de la reflexion, afin d'en rendre l'intelligence d'autant plus aysée. Pensons donc, qu'une bale estant poussée d'A vers B, rencontre au point B la superficie de la terre CBE, qui l'empeschant de passer outre, est cause

DISCOVERS SECOND.

75

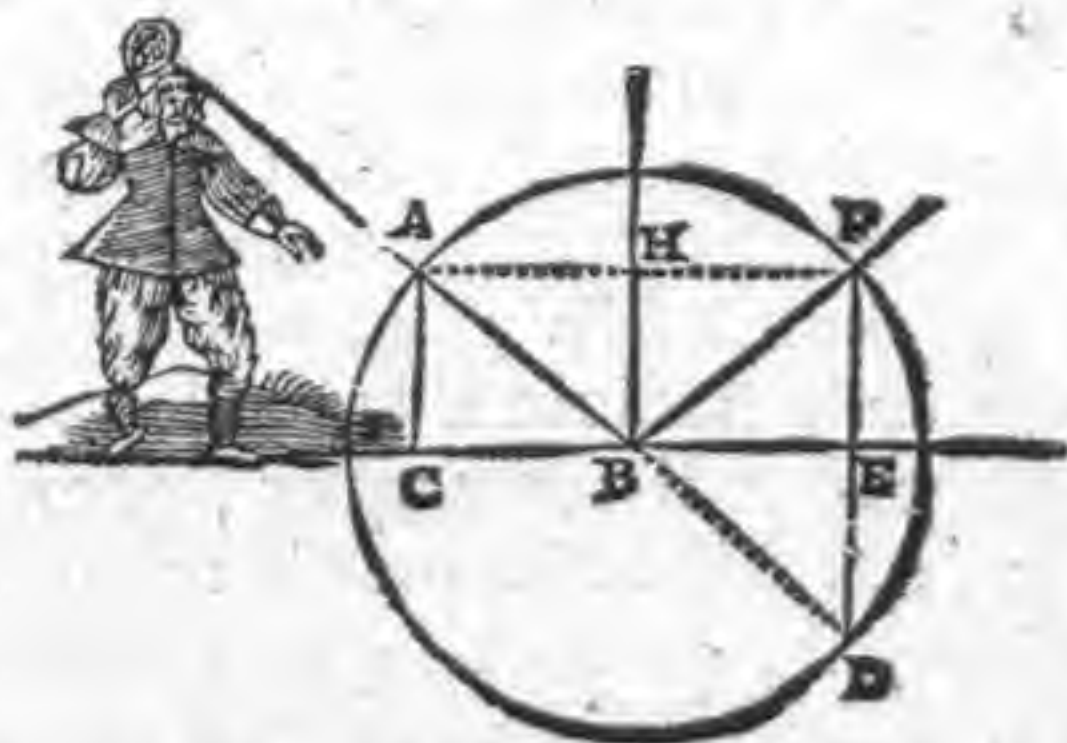
qu'elle se detourne , & voyons vers quel costé. Mais afin de ne nous embarrasser point en de nouvelles difficultés,



supposons que la terre est parfaitement platte & dure , & que la bale va tousiours d'égale vitesse , tant en descendant, qu'en remontant , sans nous enquerir en aucune façon de la puissance qui continuë de la mouvoir, apres qu'elle n'est plus

touchée de la raquette , ny considerer aucun effet de sa pesanteur , ny de sa grosseur , ny de sa figure : car il n'est pas icy question d'y regarder de si près , & il n'y a aucune de ces choses qui ait lieu en l'action de la lumiere à laquelle cecy se doit rapporter. Seulement faut-il remarquer , que la puissance , telle quelle soit , qui fait continuer le mouvement de cette bale , est differente de celle , qui la determine à se mouvoir plustost vers vn costé , que vers vn autre, ainsi qu'il est tres aysé à connoistre de ce que c'est la force dont elle a esté poussée par la raquette , de qui depend son mouvement , & que cette mesme force l'auroit pû faire mouvoir vers tout autre costé aussi facilement que vers B , au lieu que c'est la situation de cette raquette qui la determine à tendre vers B , & qui auroit pû l'y déterminer en mesme façon , encores qu'une autre force l'auroit meüe. Ce qui monstre desia qu'il n'est pas impossible que cette bale soit détournée par la rencontre de la terre , & ainsi que la determination qu'elle auoit à tendre vers B soit changée , sans qu'il y ait rien pour cela de changé en la force de son mouvement , puis que ce sont deux choses diuerses : & par consequent qu'on ne doit pas imaginer qu'il soit necessaire qu'elle s'aresté quelque moment au point B auant que de retourner vers F , ainsi que font plusieurs de nos Philosophes ; car si son mouvement estoit vne fois interrompu

par cet arrest, il ne se trouueroit aucune cause qui le fist par après recommencer. De plus il faut remarquer, que la determination à se mouuoir vers quelque costé, peut aussi bien que le mouuement, & generalement que toute autre sorte de quantité estre diuisée en toutes les parties, desquelles on peut imaginer qu'elle est composée, & qu'on peut aysement imaginer que celle de la bale qui se meut d'A vers B est composée de deux autres, dont l'une la fait descendre de la ligne A F vers la ligne C E, & l'autre en mesme temps la fait aller de la gauche A C vers la droite F E, en



sorte que ces deux iointes ensemble la conduisent iusques à B suiuant la ligne droite A B. Et en suite il est ayse à entendre, que la rencõtre de la terre ne peut empescher que l'une de ces deux determinations, & non point l'autre en aucune

façon. Car elle doit bien empescher celle qui faisoit descendre la bale d'A F vers C E, à cause qu'elle occupe tout l'espace qui est au dessous de C E, mais pourquoy empescherait-elle l'autre, qui la faisoit auancer vers la main droite, vñ qu'elle ne luy est aucunement opposée en ce sens-là. Pour trouuer donc iustement vers quel costé ceste bale doit retourner, descriuons vn cercle du Centre B, qui passe par le point A, & disons qu'en autant de temps qu'elle aura mis à se mouuoir depuis A iusques à B, elle doit infaliblement retourner depuis B iusques à quelque point de la circonference de ce cercle, d'autant que tous les points qui sont aussi distans de cettuy-cy B, qu'en est A, se trouuent en ceste circonference, & que nous supposons le mouuement de cette bale estre tousiours également viste. Puis afin de sçauoir précisément auquel de tous les points de cette circonference elle doit retourner, tirons trois li-

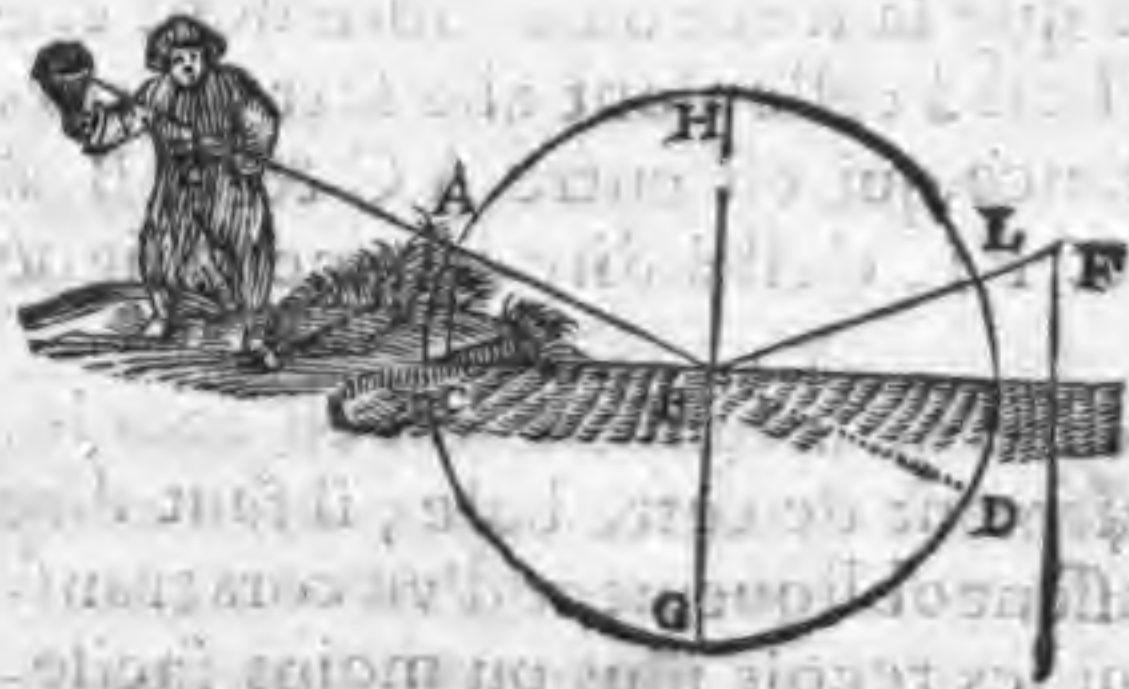
gnes droites AC , HB , & FE perpendiculaires sur CE , & en telle sorte, qu'il n'y ait ni plus ni moins de distance entre AC , & HB , qu'entre HB & FE ; & disons, qu'en autant de temps, que la bale a mis à s'avancer vers le costé droit, depuis A , l'un des points de la ligne AC , iusques à B l'un de ceux de la ligne HB , elle doit aussi s'avancer depuis la ligne HB , iusques à quelque point de la ligne FE ; car tous les points de ce ceste ligne FE , sont autant esloignés de HB en ce sens-là, l'un comme l'autre, & autant que ceux de la ligne AC , & elle est aussi autant déterminée à s'avancer vers ce costé-là, quelle a esté auparavant. Or est-il qu'elle ne peut arriuer en mesme temps en quelque point de la ligne FE ; & ensemble à quelque point de la circonference du cercle AFD , si ce n'est au point D , ou au point F , d'autant qu'il n'y a que ces deux où elles s'entrecoupent l'une l'autre; si bien que la terre l'empeschant de passer vers D , il faut conclure qu'elle doit aller infalliblement vers F . Et ainsi vous voyés facilement comment se fait la reflexion, à sçauoir selon vn angle toujours esgal à celuy qu'on nomme l'angle d'incidence. Comme si vn rayon venant du point A , tombe au point B sur la superficie du miroir plat CBE , il se reflexchist vers F , en sorte que l'angle de la reflexion FBE , n'est ne plus ne moins grand que celuy de l'incidence ABC .

Venons maintenant à la Refraction. Et premierement supposons qu'une bale poussée d' A vers B , rencontre au point B , non plus la superficie de la terre, mais vne toile CBE , qui soit si foible & deliée que cette bale ait la force de la rompre & de passer tout au trauers, en perdant seulement vne partie de sa vitesse, à sçauoir, par exemple, la moitié. Or cela posé, afin de sçauoir quel chemin elle doit suivre, considerons derechef, que son mouuement differe entierement de sa determination à se mouuoir plustost vers vn costé que vers vn autre, d'où il suit que leur quantité doit estre examinée separement. Et considerons aussi que des deux parties, dont on peut imaginer que cette deter-

DISCOVRS SECOND.

79

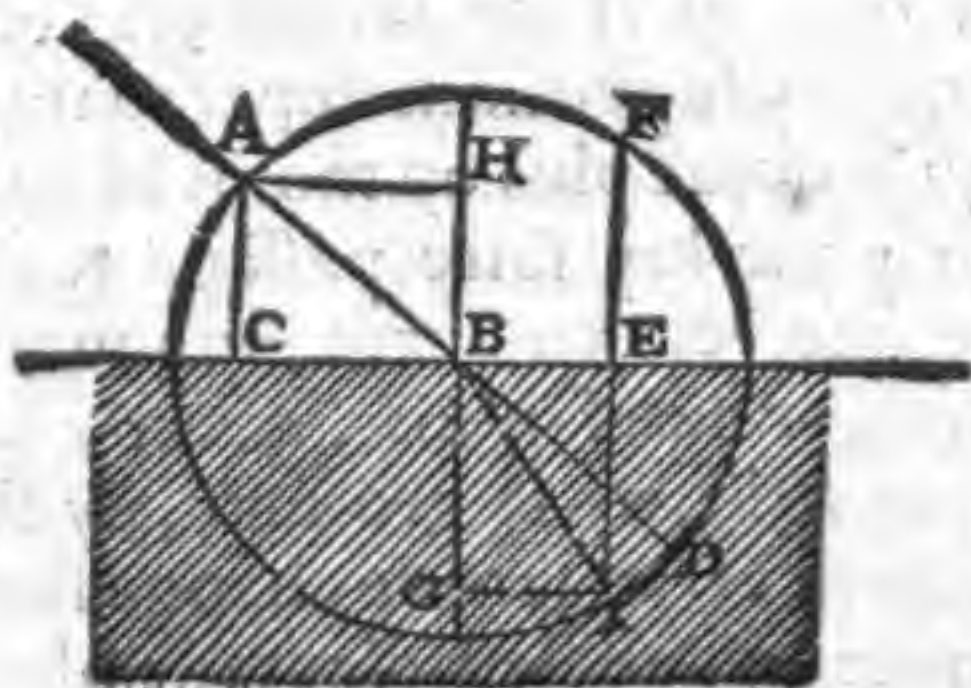
dont la superficie CBE luy oste iustement la moitié de sa vitesse ainsi que faisoit cette toile. Et le reste posé comme deuant, ie dis que cette bale doit passer de B en ligne droite non vers D, mais vers I. Car premierement il est certain, que la superficie de l'eau la doit detourner vers là en mesme façon que la toile, vû qu'elle luy oste tout autant de sa force, & qu'elle luy est opposée en mesme sens. Puis pour le reste du cors de l'eau qui remplist tout l'espace qui est depuis B iusques à I, encores qu'il luy resiste plus ou moins que ne faisoit l'air que nous y supposons auparauant, ce n'est pas à dire pour cela qu'il doie plus ou moins la detourner: car il se peut ouurir pour luy faire passage tout aussi facilement vers vn costé que vers vn autre, au moins si on suppose tousiours, comme nous faisons, que ny la pesanteur ou legereté de cette bale, ny sa grosseur, ny sa figure, ny aucune autre telle cause étrangere ne change son cours. Et on peut icy remarquer, qu'elle est d'autant plus detournée par la superficie de l'eau ou de la toile, qu'elle la rencontre plus obliquement, en sorte que si elle la rencontre à angles droits, comme lors qu'elle est poussée d'H vers B, elle doit passer outre en ligne droite vers G sans aucunement se detourner. Mais si elle est poussée suiuant vne ligne, comme AB, qui soit si fort inclinée sur la superficie de l'eau ou de la toile CBE, que la ligne FE estant tirée comme tantost, ne coupe point le cercle AD, cette



bale ne doit aucunement la penetrer, mais rejailir de sa superficie B, vers l'air L, tout de mesme que si elle y auoit rencontré de la terre. Ce qu'on a quelque-fois expérimenté avec regret, lors

que faisant tirer pour plaisir des pieces d'Artillerie vers le fons d'une riuere, on a blessé ceux qui estoient de l'autre costé sur le riuage.

Mais faisons encore icy vne autre supposition, & pensons que la bale ayant esté premierement poussée d'A vers B, est poussée derechef estant au point B, par la raquette C B E, qui augmente la force de son mouvement, par exemple, d'un tiers, en forte qu'elle puisse faire par apres autant de chemin en deux momens, qu'elle en faisoit en trois auparavant. Ce qui fera le mesme effet, que si elle



tiers moins de distance entre FE & HB , qu'entre HB & AC , le point I , ou la ligne droite FE , & la circulaire AD s'entrecoupent, designera le lieu vers lequel cette bale étant au point B se doit détourner.

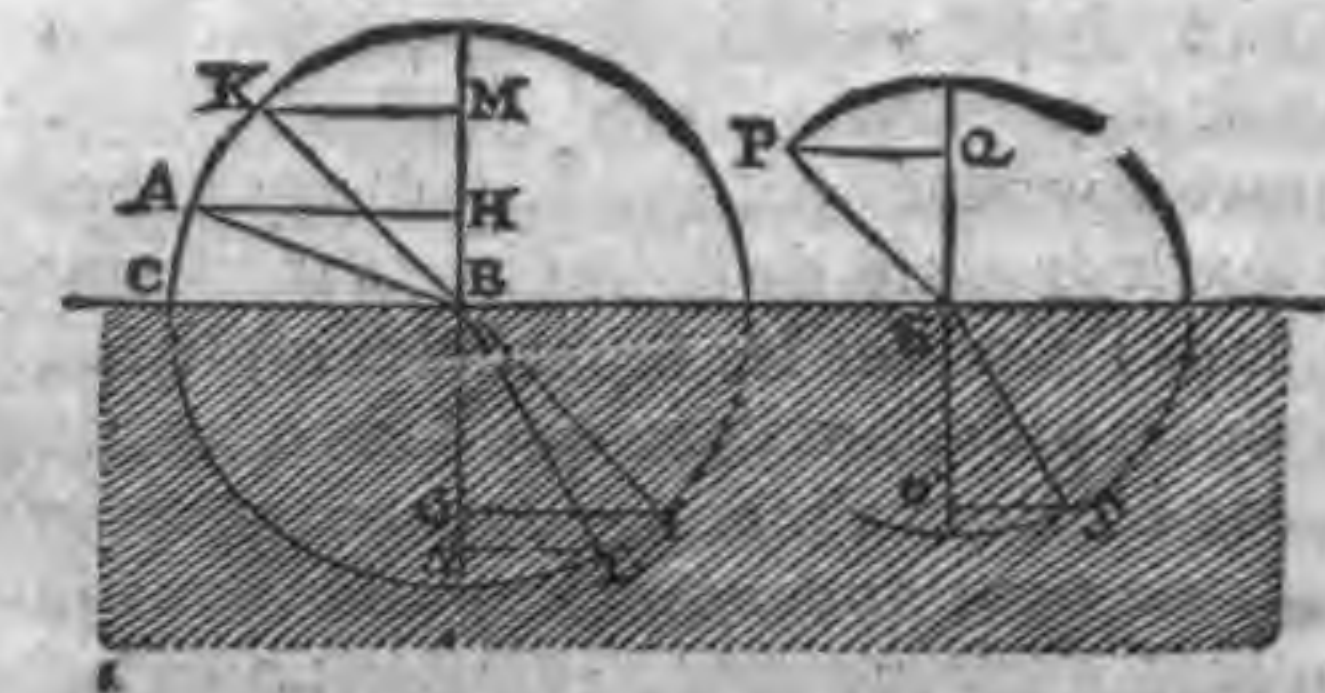
Enfin d'autant que l'action de la lumiere suit en cecy les mesmes loix que le mouuement de cette bale, il faut dire que lors que ses rayons passent obliquement d'un cors transparent dans vn autre, qui les reçoit plus ou moins facilement que le premier, ils s'y detournent en telle sorte, qu'ils se trouuent tousiours moins inclinés sur la superficie de ces cors,

DISCOVRS SECOND.

81

cors, du costé où est celuy qui les reçoit le plus aisément, que du costé où est l'autre; & ce iustement à proportion de ce qu'il les reçoit plus aisément que ne fait l'autre. Seulement faut-il prendre garde que cette inclination se doit mesurer par la quantité des lignes droites, comme CB ou AH , & EB ou IG , & semblables, comparées les vnes aux autres; non par celle des angles, tels que sont ABH , ou GBI , ny beaucoup moins par celle des semblables à DBI , qu'on nomme les angles de Refraction. Car la raison ou proportion qui est entre ces angles, varie à toutes les diuerses inclinations des rayons; au lieu que celle qui est entre les lignes AH & IG , ou semblable, demeure la mesme en toutes les refractions qui sont causées par les mesmes cors. Comme par exemple, s'il passe vn rayon dans l'air d' A vers B , qui rencontrant au point B la superficie du verre CBR , se detourne vers I dans ce verre,

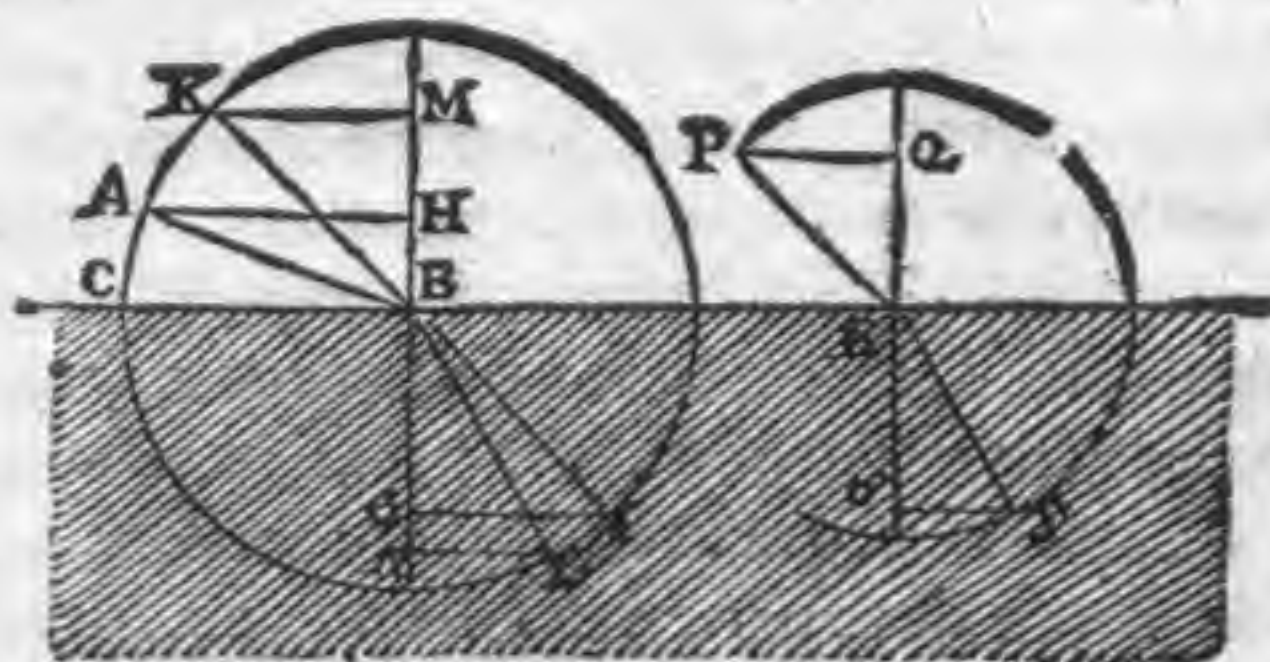
& qu'il en vienne vn autre de K vers B , qui se detourne vers L , & vn autre de P vers R , qui se detourne vers S ; il doit auoir mesme proportion entre les lignes KM & LN ,



ou PQ & ST , qu'entre AH & IG , mais non pas la mesme entre les angles KBM & LBN , ou PRQ & SRT , qu'entre ABH & IBG .

Si bien que vous voyés maintenant en quelle sorte se doiuent mesurer les refractions; & encores que pour determiner leur quantité, entant qu'elle depend de la Nature particuliere des cors où elle se font, il soit besoin d'en venir à l'experience, on ne laisse pas de le pouuoir faire assez certainement & aysement, depuis qu'elles sont ainsi routes reduites sous vne mesme mesure; car il suffit de les examiner

en vn seul rayon pour connoistre toutes celles qui se font en vne mesme superficie, & on peut euitier toute erreur si on les examine outre cela en quelques autres. Comme si nous voulons sçauoir la quantité de celles qui se font en la superficie C B R, qui separe l'air A K P, du verre L I S; nous n'auons qu'à l'éprouuer en celle du rayon A B I, en cherchant la proportion qui est entre les lignes A H & I G.



Puis si nous craignons d'auoir failli en cette experience, il faut encores l'éprouuer en quelqu'autres rayons, comme K B L, ou P R S, & trouuant mesme proportion de

K M à L N, & de P Q à S T, que d'A H à I G, nous n'auons plus aucune occasion de douter de la verité.

Mais peut-estre vous estonnerés vous en faisant ces experiences, de trouuer que les rayons de la lumiere s'inclinent plus dans l'air, que dans l'eau, sur les superficies où se fait leur refraction; & encores plus dans l'eau que dans le verre, tout au contraire d'une bale qui s'incline dauantage dans l'eau que dans l'air, & ne peut aucunement passer dans le verre. Car par exemple, si c'est vne bale, qui estant poussée dans l'air d'A vers B, rencontre au point B la superficie de l'eau C B E, elle se detournera de B vers V, & si



c'est vn rayon, il ira tout au contraire de B, vers I. Ce que vous cesserez toutesfois de trouuer étrange, si vous vous souuenés de la nature que j'ay attribuée à la lumiere, quand j'ay dit qu'elle n'é-

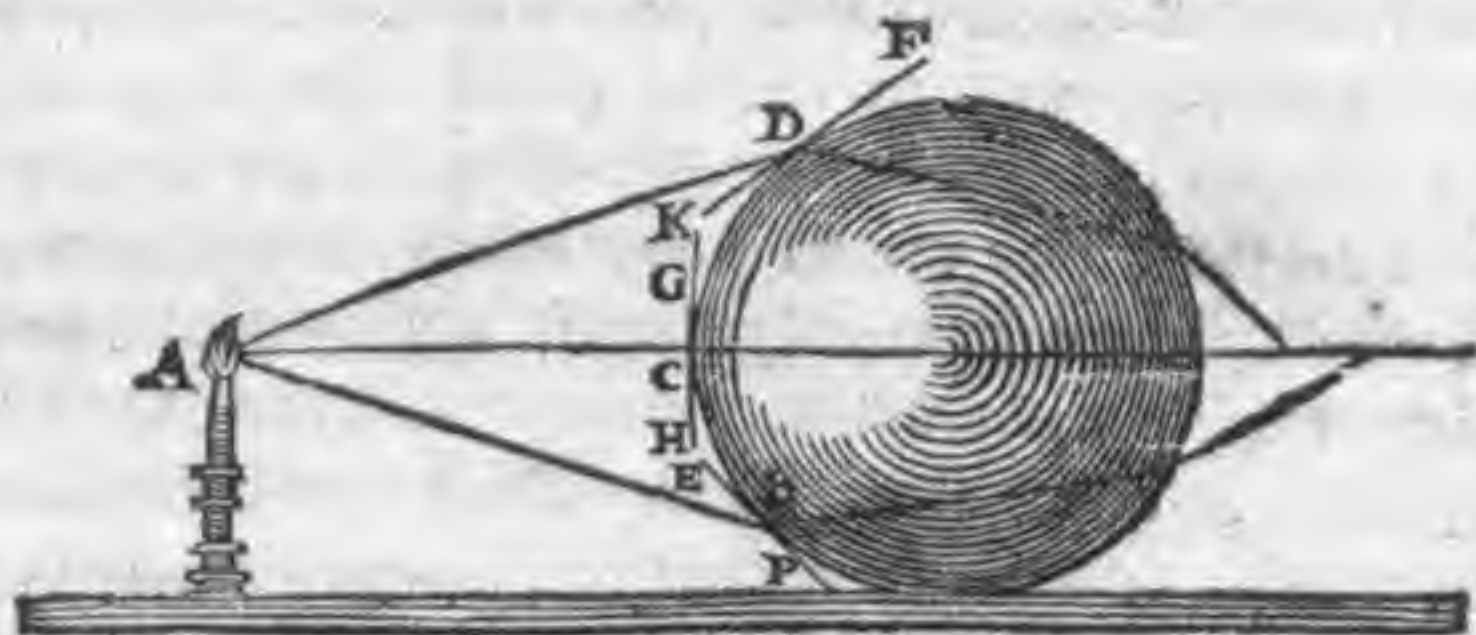
DISCOVRS SECOND.

83

toit autre chose, qu'un certain mouvement ou vne action receuë en vne matiere tres-subtile, qui remplist les pores des autres cors, & que vous consideries que comme vne bale perd dauantage de son agitation, en donnant contre vn cors mou, que contre vn qui est dur; & qu'elle roule moins aysement sur vn tapis, que sur vne table toute nuë; ainsi l'action de cette matiere subtile, peut beaucoup plus estre empeschée par les parties de l'air, qui estant comme molles & mal-iointes, ne luy font pas beaucoup de resistance, que par celles de l'eau qui luy en font dauantage; & encores plus par celles de l'eau, que par celles du verre, ou du cristall. En sorte que d'autant que les petites parties d'un cors transparant sont plus dures & plus fermes, d'autant laissent-elles passer la lumiere plus aysement, car cette lumiere n'en doit pas chasser aucune hors de leurs places, ainsi qu'une bale en doit chasser de celles de l'eau, pour trouuer passage parmy elles.

Au reste sçachant ainsi la cause des refractions qui se font dans l'eau, & dans le verre, & communement en tous les autres cors transparans qui sont autour de nous, on peut remarquer qu'elles y doiuent estre toutes semblables, quand les rayons sortent de ces cors, & quand ils y entrent. Comme si le rayon qui vient d'A vers B, se detourne de B vers I, en passant de l'air dans le verre, celuy qui reuendra d'I vers B, doit aussi se detourner de B vers A. Toutesfois il se peut bien trouuer d'autres cors, principalement dans le ciel, où les refractions procedent d'autres causes, ne sont pas ainsi reciproques. Et il se peut aussi trouuer certains cas, ausquels les rayons se doiuent courber, encores qu'ils ne passent que par vn seul cors transparant, ainsi que se courbe souuent le mouvement d'une bale, pource qu'elle est detournée vers vn costé par sa pesanteur, & vers vn autre par l'action dont on l'a poussée, ou pour diuerses autres raisons. Car enfin i'ose dire que les trois comparaisons, dont ie viens de me seruir, sont si propres, que toutes les particularités qui s'y peuuent remarquer, se rapor-

rent à quelques autres qui se trouuent toutes semblables en la lumiere ; mais ie n'ay tafché que d'expliquer celles qui faisoient le plus à mon fujet. Et ie ne vous veux plus faire icy confiderer autre chose , finon que les superficies des cors transparens qui font courbées , detournent les rayons qui paffent par chacun de leurs points , en mefme forte que feroient les superficies plattes , qu'on peut imaginer toucher ces cors aux mefmes points. Comme par exemple , la refraction des rayons AB , AC , AD , qui venans du flambeau A , tombent fur la fuperficie courbe de la boule de cristal BCD , doit eftre confiderée en mefme forte , que fi AB



tombent fur la fuperficie plate EBF , & AC fur GCH , & AD fur IDK , & ainfi des autres. D'où vous voyés que ces rayons fe peuvent afsembler , ou efcarter diuerfement , felon qu'ils tombent fur des fuperficies qui font courbées diuerfement. Et il eft temps que ie commence à vous décrire qu'elle eft la ftructure de l'œil , afin de vous pouoir faire entendre comment les rayons , qui entrent dedans , s'y difpofent pour caufier le fentiment de la veuë.

DE L'OEIL.

Discours Troisième.

S'IL estoit possible de couper l'œil par la moitié, sans que les liqueurs dont il est remply s'écoulassent, ny qu'aucune de ses parties changeast de place, & que le plan de la section passast iustement par le milieu de la prunelle, il paroistroit tel qu'il est représenté en cette figure ABCD, est vne peau assez dure & épaisse, qui compose comme vn vase rond dans lequel toutes ses parties interieures sont



contenuës DEF, est vne autre peau plus deliée, qui est tendue ainsi qu'une tapisserie au dedans de la precedente ZH, est le nerf nommé optique, qui est composé d'un grand nombre de petits filets, dont les extremittez s'étendent en tout l'espace GHI, où se meslant avec vne infinité de petites veines & arteres, elles composent vne espeece de chair extremement tendre & delicate, laquelle est comme vne troisième peau, qui couure tout le fons de

la seconde KLM, sont trois sortes de glaires ou humeurs fort transparentes, qui remplissent tout l'espace contenu au dedans de ces peaux, & ont chacune la figure, en laquelle vous la voyez icy représentée. Et l'experience monstre, que celle du milieu L, qu'on nomme l'humeur cristalline, cause à peu près mesme refraction que le verre ou le cristall; & que les deux autres K & M la causent vn peu moindre, environ comme l'eau commune, en sorte que les rayons de la lumiere passent plus facilement par celle du milieu, que

par les deux autres ; & encores plus facilement par ces deux, que par l'air. En la premiere peau, la partie BCB est transparente, & vn peu plus voutée que le reste BAB. En la seconde, la superficie interieure de la partie EF, qui regarde le fons de l'œil, est toute noire & obscure ; & elle a au milieu vn petit trou rond FF, qui est ce qu'on nomme la prunelle, & qui paroist si noir au milieu de l'œil, quand on le regarde par dehors. Ce trou n'est pas tousiours de mesme grandeur, & la partie EF de la peau en laquelle il est, nageant librement dans l'humeur K, qui est fort liquide, semble estre comme vn petit muscle, qui se peut estreindre & élargir à mesure qu'on regarde des objets plus ou moins proches, ou plus ou moins esclairés, ou qu'on les veut voir plus ou moins distinctement. Et vous pourrez voir facilement l'experience de tout cecy en l'œil d'vn enfant, car si vous luy faites regarder fixement vn objet proche, vous verrez que sa prunelle deuiendra vn peu plus petite que si vous luy en faites regarder vn plus esloigné, qui ne soit point avec cela plus esclairé. Et derechef qu'encores qu'il regarde tousiours le mesme objet, il l'aura beaucoup plus petite, estant en yne chambre fort claire, que si en fermant la plus part des fenestres on la rend fort obscure. Et enfin que demeurant au mesme iour, & regardant le mesme objet, s'il tasche d'en distinguer les moindres parties, sa prunelle sera plus petite, que s'il ne le considere que tout entier, & sans attention. Et notés que ce mouuement doit estre appelé volontaire, nonobstant qu'il soit ordinairement ignoré de ceux qui le font, car il ne laisse pas pour cela d'estre dependant, & de suiure de la volonté qu'ils ont de bien voir ; ainsi que les mouuemens des levres & de la langue qui seruent à prononcer les paroles, se nomment volontaires, à cause qu'ils suiuent de la volonté qu'on a de parler, nonobstant qu'on ignore souuent quels ils doiuent estre pour seruir à la prononciation de chaque lettre EN, EN, sont plusieurs petits filets noirs, qui embrassent tout autour l'humeur marquée L, & qui naissans aussi de la seconde

DISCOVRS TROISIÈSME.

87

peau, en l'endroit ou la troisieme se termine, semblent autant de petits tendons, par le moyen desquels cette humeur L deuenant tantost plus voutée, tantost plus platte,



selon l'intention qu'on a de regarder des objets proches, ou éloignés, change vn peu toute la figure du cors de l'œil. Et vous pouués connoistre ce mouuement par experience, car si lors que vous regardés fixement vne tour ou vne montagne vn peu éloignée, on presente vn liure deuant vos yeux, vous ny pourrés voir distinctement aucune lettre, iusques à ce que leur figure soit vn peu changée. Enfin O O sont six ou sept muscles attachés à l'œil

par dehors, qui le peuuent mouuoir de tous costés, & mesme aussi peut-estre en le pressant ou retirant aider à changer sa figure. Je laisse à dessein plusieurs autres particularités qui se remarquent en cette matiere, & dont les Anatomistes grossissent leurs liures; car ie croy que celles que i'ay mises icy suffiront pour expliquer tout ce qui sert à mon sujet, & que les autres que i'y pourrois adjoûter, n'aidant en rien vostre intelligence, ne feroient que diuertir vostre attention.

DES SENS EN GENERAL.

Discours Quatrieme.

MAIS il faut que ie vous die maintenant quelque chose de la Nature des sens en general, afin de pouuoir d'autant plus aisement expliquer en particulier celuy de la veuë. On sçait desia assez que c'est l'ame qui sent, & non le cors: car on voit que lors qu'elle est diuertie par vne extase ou forte contemplation, tout le cors demeure sans

sentiment, encores qu'il y ait diuers objects qui le touchent. Et on sçait que ce n'est pas proprement, entant qu'elle est dans les membres qui seruent d'organes aux sens extérieurs, qu'elle sent, mais entant qu'elle est dans le cerueau, où elle exerce cette faculté qu'ils appellent le sens commun; car on voit des blessures & maladies qui n'offensent que le cerueau seul, empeschent generalement tous les sens, encores que le reste du cors ne laisse point pour cela d'estre animé. Enfin on sçait que c'est par l'entremise des Nerfs, que les impressions que font les objets dans les membres extérieurs paruiennent iusques à l'ame dans le cerueau: car on voit diuers accidens, qui ne nuisant à rien qu'à quelque Nerve, ostent le sentiment de toutes les parties du cors, où ce Nerve enuoye ces branches, sans rien diminuer de celuy des autres. Mais pour sçauoir plus particulièrement en quelle sorte l'ame demeurant dans le cerueau, peut ainsi par l'entremise des Nerfs, receuoir les impressions des objets qui sont au dehors, il faut distinguer trois choses en ces Nerfs; à sçauoir premierement les peaux qui les enuelopent, & qui prenant leur origine de celles qui enuelopent le cerueau, sont comme de petits tuyaux diuisés en plusieurs branches, qui se vont épandre çà & là par tous les membres, en mesme façon que les veines & les arteres. Puis leur substance intérieure, qui s'étend en formes de petits filets tout le long de ces tuyaux, depuis le cerueau, d'où elle prend son origine, iusques aux extrémités des autres membres, où elle s'attache; en sorte qu'on peut imaginer en chacun de ces petits tuyaux, plusieurs de ces petits filets independans les vns des autres. Puis enfin les esprits animaux, qui sont comme vn air ou vn vent tres-subtil, qui venant des chambres ou concauités, qui sont dans le cerueau, s'écoule par ces memes tuyaux dans les muscles. Or les Anatomistes & Medecins auoient assés, que ces trois choses se trouuent dans les Nerfs, mais il ne me semble point qu'aucun d'eux en ait encores bien distingué les vsages. Car voyant que les
Nerfs

DISCOVRS QVATRIESME. 89

Nerfs ne seruent pas seulement à donner le sentiment aux membres, mais aussi à les mouuoir, & qu'il y a quelquefois des paralyfies qui ostent le mouuement, sans oster pour cela le sentiment; tantost ils ont dit, qu'il y auoit deux sortes de Nerfs, dont les vns ne seruoient que pour les sens, & les autres que pour les mouuemens; & tantost que la faculté de sentir, estoit dans les peaux ou membranes, & que celle de mouuoir, estoit dans la substance interieure des Nerfs, qui sont choses fort repugnantes à l'experience & à la raison. Car qui a iamais pû remarquer aucun Nerf, qui seruiſt au mouuement, sans seruir aussi à quelque sens? Et comment, si c'estoit des peaux que le sentiment dépendist, les diuerſes impressions des objets pourroient-elles par le moyen de ces peaux paruenir iusques au cerueau? Afin donc d'éuiter ces difficultés, il faut penser que ce sont les esprits, que coulans par les Nerfs dans les Muscles, & les enflans plus ou moins, tantost les vns, tantost les autres, selon les diuerſes façons que le cerueau les distribuë, causent le mouuement de tous les membres, & que ce sont les petits filers, dont la substance interieure de ces Nerfs est composée, qui seruent aux sens. Et d'autant que ie n'ay point icy besoin de parler des mouuemens, ie desire seulement que vous conceuies, que ces petits filers estans enfermés, comme i'ay dit, en des tuyaux qui sont tousiours enflés & tenus ouuers par les esprits qu'ils contiennent, ne se pressent ny empeschent aucunement les vns les autres, & sont estendus depuis le cerueau iusques aux extremités de tous les membres qui sont capables de quelque sentiment, en telle sorte que pour peu qu'on touche & fasse mouuoir l'endroit de ces membres, où quelqu'un d'eux est attaché, on fait aussi mouuoir au mesme instant l'endroit du cerueau d'où il vient, ainsi que tirant l'un des bouts d'une corde qui est toute tendue, on fait mouuoir au mesme instant l'autre bout. Car ſçachant que ces filers sont ainsi enfermés en des tuyaux, que les esprits tiennent tousiours vn peu enflés & entr'ouuerts, il est ayſé à entendre qu'encores qu'ils fuſſent beau-

coup plus deliés, que ceux que filent les vers à foye, & plus foibles que ceux des araignées, ils ne lairroient pas de se pouuoir estendre, depuis la teste iusques aux membres les plus esloignés, sans estre en aucun hazard de se rompre, ny que les diuerfes situations de ces membres empeschassent leurs mouuemens. Il faut outre cela prendre garde à ne pas supposer, que pour sentir, l'ame ait besoin de contempler quelques images qui soient enuoyées par les objects iusques au cerueau, ainsi que font communément nos Philosophes; ou du moins il faut conceuoir la nature de ces images tout autrement qu'ils ne font. Car d'autant qu'ils ne considerent en elles autre choses, sinon qu'elles doiuent auoir de la ressemblance avec les objects qu'elles representent, il leur est impossible de nous montrer, comment elles peuvent estre formées par ces objects, & receuës par les organes des sens extérieurs, & transmises par les Nerfs iusques au cerueau. Et ils n'ont eu aucune raison de les supposer, sinon que voyant que nostre pensée peut facilement estre excitée par vn tableau, à conceuoir l'object qui y est peint, il leur a semblé qu'elle deuoit l'estre en mesme façon, à conceuoir ceux qui touchent nos sens, par quelques petits tableaux qui s'en formassent en nostre teste; au lieu que nous deuons considerer, qu'il y a plusieurs autres choses que des images, qui peuvent exciter nostre pensée; comme par exemple, les signes & les paroles, qui ne ressemblent en aucune façon aux choses qu'elles signifient. Et si pour ne nous esloigner que le moins qu'il est possible des opinions des receuës, nous ayons mieux auouer, que les objets que nous sentons, enuoyent veritablement leurs images iusques au dedans de nostre cerueau; il faut au moins que nous remarquions, qu'il n'y a aucunes images, qui doiuent en tout ressembler aux objets qu'elles representent, car autrement il n'y auroit point de distinction entre l'obiet & son image; mais qu'il suffit qu'elles leur ressemblent en peu de choses, & souuent mesme que leur perfection depend de ce qu'elles ne leur ressemblent pas tant qu'elles pourroient faire. Com-

DISCOVRS QUATRIESME. 91

me vous voyez que les taille-douces n'estant faites que d'un peu d'ancre posée çà & là sur du papier, nous representent des forests, des villes, des hommes, mesmes des batailles, & des tempestes, bien que d'une infiniré de diuerses qualitez qu'elles nous font conceuoir en ces objets, il n'y en ait aucune que la figure seule, dont elles ayent proprement la ressemblance, & encores est-ce vne ressemblance fort imparfaite, vû que sur vne superficie toute plate, elles nous representent des corps diuersement releuez & enfoncez, & que mesme suiuant les regles de la perspectiue, souuent elles representent mieux des cercles, par des ouales, que par d'autres cercles, & des quarrez par lozanges que par d'autres quarrez, & ainsi de toutes les autres figures; en sorte que souuent pour estre plus parfaites en qualité d'images, & représenter mieux vn object, elles doiuent ne luy pas ressembler. Or il faut que nous pensions tout le mesme des images qui se forment en nostre cerueau, & que nous remarquions qu'il est seulement question de sçauoir, comment elles peuuent donner moyen à l'ame, de sentir toutes les diuerses qualitez des objets auxquels elles se rapportent, & non point comment elles ont en soy leur ressemblance. Comme lors que l'Aueugle, dont nous auons parlé cy-dessus, touche quelques corps de son baston, il est certain que ces corps n'enuoyent autre chose insques à luy, sinon que faisant mouuoir diuersement son baston, selon les diuerses qualitez qui sont en eux, ils meuent par mesme moyen les nerfs de sa main, & en suite les endroits de son cerueau d'où viennent ces nerfs; ce qui donne occasion à son ame de sentir tout autant de diuerses qualitez en ces corps, qu'il se trouue de varietez dans les mouuemens, qui sont causez par eux en son cerueau.